

001607949

WPI Acc No: 1976-42356X/ 197623

Stainless steel coatings deposited by welding - on steam turbine parts,  
using intermediate layer to avoid hard zones (BE190576)

Patent Assignee: ALSTHOM SOC GEN CONSTR ELEC (ALST )

Number of Countries: 006 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 2551895	A	19760526			197623	B
BE 835700	A	19760519			197623	
NL 7513710	A	19760528			197624	
FR 2292107	A	19760723			197639	
CH 605006	A	19780929			197841	
IT 1049765	B	19810210			198119	

Priority Applications (No Type Date): FR 7438591 A 19741125

Abstract (Basic): DE 2551895 A ✓

Process for the deposition welding of a protective layer (III) onto a steel part (I) forming part of a turbine, the novelty being that the part (I) is kept hot during the entire welding operation, and that a buffer layer (II) is applied before layer (III), layer (II) being more austenitic than layer (III); and that after coating and without any intermediate cooling, the part is heat-treated. Layers (II, III) are both pref. steel with more than 10% Cr, but with a higher nickel content in layer (II). The substrate (I) temp. is pref. 200-250 degrees C for the deposition of layer (II) and 150-200 degrees C for layer (III). A second buffer layer may also be employed. Used for sealing surfaces of stators for turbines, esp. in the high-pressure stage of steam turbines used with light water reactors. Prevents formation of hard zones and cracks when applying the wear- and corrosion- resistant coating.

Title Terms: STAINLESS; STEEL; COATING; DEPOSIT; WELD; STEAM; TURBINE; PART  
; INTERMEDIATE; LAYER; AVOID; HARD; ZONE

Derwent Class: K06; M23; P55; P56; Q51; X24

International Patent Class (Additional): B23K-009/04; B23K-031/00;  
B23P-003/00; C23C-005/00; F01D-025/24

File Segment: CPI; EPI; EngPI

⑤

Int. Cl. 2:

**B 23 K 31/00**

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

C 23 C 5/00

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DT 25 51 895 A1**

**Behördeneigentum**

⑪

# **Offenlegungsschrift 25 51 895**

⑫

Aktenzeichen: P 25 51 895.0

⑬

Anmeldetag: 19. 11. 75

⑭

Offenlegungstag: 26. 5. 76

⑳

Unionspriorität:

㉔ ㉕ ㉖

25. 11. 74 Frankreich 7438591

㉙

**Bezeichnung:** Verfahren zum Aufschweißen von Metall auf Turbinenteile

㉚

**Anmelder:** Societe Generale de Constructions Electriques et Mecaniques Alsthom, Paris

㉛

**Vertreter:** Weinmiller, J., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 8000 München

㉜

**Erfinder:** Perrin, Rene, Belfort (Frankreich)

**DT 25 51 895 A1**

PV

Fo 9660 D

2551895

19. Nov. 1975

Dipl.-Ing. Jürgen WEINMILLER  
PATENTASSESSOR  
**SOSPI GmbH**  
8000 München 80  
Zeppelinstr. 63

SOCIETE GENERALE DE CONSTRUCTIONS  
ELECTRIQUES ET MECANQUES ALSTHOM  
38, avenue Kléber, 75784 PARIS CEDEX 16  
Frankreich

---

VERFAHREN ZUM AUFSCHEISSEN VON METALL AUF  
TURBINENTEILE

---

Die Erfindung betrifft das Aufschweißen von korrosions- und abriebfestem Stahl auf bestimmte Teile, wie beispielsweise auf Dichtungsauflageflächen von Turbinenkörpern und Stützflächen von Leiträdern auf Turbinen, insbesondere zu Leichtwasserreaktoren gehörende Dampfturbinen, vor allem in der Hochdruckstufe derartiger Turbinen.

Es ist bekannt, zur Vermeidung des Abriebs durch den Dampfstrom auf derartigen Teilen diese Teile durch eine elektrisch aufgeschweißte Metallschicht zu schützen; jedoch ist diese Aufbringung auf das Grundmetall, aus dem die zu beschichtenden Teile bestehen, schwierig, und die zur Zeit bekannten Verfahren haben keine sehr zufriedenstellenden Ergebnisse gebracht.

609822/0935

---

Es ist deshalb ein Ziel der Erfindung, ein Verfahren anzugeben, mit dem eine Beschichtung erreicht werden kann, die gut auf dem Grundmetall haftet, ohne Bereiche mit großer Härte auszubilden, durch die die Bearbeitung der Teile erschwert wird und Rißbildungen hervorgerufen werden können.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäß erreicht durch ein Verfahren zum Aufschweißen einer Schutzschicht auf ein zu einer Turbine gehörendes Stahlteil, dadurch gekennzeichnet, daß während der gesamten Schweißdauer das zu beschichtende Teil warm gehalten wird, daß vor dem Aufschweißen der eigentlichen Schutzschicht eine Pufferschicht aus einem Material aufgebracht wird, das austenitischer ist als das Material der Schutzschicht, und daß das beschichtete Teil nach der Beschichtung ohne Zwischenabkühlung einer Wärmebehandlung unterzogen wird.

Zum Schutz gegen Abrieb und Korrosion kann das Material der Schutzschicht ein Stahl mit einem Chromgehalt von mehr als 10% und das Material der Pufferschicht ein Stahl mit ebenfalls mehr als 10% Chromgehalt, jedoch zusätzlich stärkerem Nickelgehalt als ihn der Beschichtungsstahl aufweist, sein.

Vorzugsweise wird das zu beschichtende Teil auf eine Temperatur von 200 bis 250°C während des Aufbringens der Pufferschicht erwärmt, wobei diese Temperatur von der Art des Grundmaterial bildenden Stahls abhängt, und auf 150 bis 200°C während des Aufbringens der eigentlichen Schutzschicht.

Die abschließende Wärmebehandlung, die eine metallurgische Rolle spielt und mit deren Hilfe die Spannungen in den beschichteten Bereichen aufgehoben werden, umfaßt mindestens einen Anstieg

auf eine Temperatur zwischen 600 und 630°C mit nachfolgender langsamer Abkühlung; vorzugsweise folgt dann eine zweite Erwärmung auf eine etwas niedrigere Temperatur, die jedoch ebenfalls zwischen 600 und 630°C liegt. Die Wärmebehandlungstemperaturen liegen stets unter der Temperatur der letzten auf das Grundmetall des Grundmaterials einwirkenden Temperatur.

Falls der Stahl des neu zu beschichtenden Teils 0,20% oder mehr Kohlenstoff enthält, ist es vorzuziehen, vor dem Aufbringen der oben erwähnten Pufferschicht eine Schicht aus Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von weniger als 0,20% und vorteilhafterweise von weniger als 0,10% aufzubringen.

Die Bearbeitungsvorgänge werden erheblich erleichtert, wenn die Zusammensetzung des Beschichtungsstahls und die Wärmebehandlungsvorgänge so gewählt werden, daß eine Beschichtung erreicht wird, deren Vickers-Härte kleiner oder gleich 300 HV ist. Örtlich ist jedoch eine Härte bis 320 HV zulässig.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel für eine Beschichtung eines Turbinenteils beschrieben, das in der beiliegenden Figur im Schnitt dargestellt wird; die Figur zeigt die aufeinanderfolgenden Schichten, mit denen eine Beschichtung mit einem harten, abriebfesten und korrosionssicheren Material erreicht wird.

In dieser Figur ist ein Werkstück 1 gezeigt, das eine Vertiefung 2 aufweist, die mit einer Beschichtung versehen werden soll. Dieses Werkstück 1 besteht aus einem Stahl mit mehr als 0,20% Kohlenstoffgehalt. Nach einem Vorwärmen im Ofen bei 200 bis 250°C wird eine erste Beschichtung 3 mit einem Stahl mit geringem Kohlenstoffgehalt vorgenommen; dann wird eine Pufferschicht

4 mit einer Stärke von etwa 4 mm mit Hilfe einer Elektrode mit weniger als 0,05% Kohlenstoff und 0,20% Silizium, 1 bis 1,5% Mangan, 15 bis 16% Chrom, 7 bis 7,5% Nickel und 1% Molybdän aufgeschweißt und anschließend bei einer Erhitzung auf 150 bis 200°C eine Schutzschicht 5 mit Hilfe einer Stahlelektrode mit weniger als 0,05% Kohlenstoff- und 0,20% Silizium, 1 bis 1,5% Mangan-, 15 bis 16% Chrom-, 5% Nickel- und 1% Molybdängehalt aufgebracht. Die Pufferschicht verringert den Martensit-Anteil während der Verschmelzung des Schutzschichtstahls mit dem Grundmetall, ermöglicht eine bessere Anpassung der Schutzbeschichtung an das unterliegende Metall und wirkt aufgrund ihres hohen Ausdehnungskoeffizienten einer Vergrößerung der Härte im durch den Schweißvorgang betroffenen Gebiet entgegen.

Nach der Beschichtung des Werkstücks wird dieses mit Hilfe zweier Wärmebehandlungen in den neubeschichteten Bereichen entspannt; die erste dieser Wärmebehandlungen wird im Ofen bei einer Temperatur von 630°C während längerer Zeit mit nachfolgender langsamer Abkühlung im Ofen vorgenommen, während die zweite Wärmebehandlung bei 620°C durchgeführt wird.

Nach der zweiten Wärmebehandlung wird geprüft, ob die Vickers-Härte 300 HV übersteigt. Anschließend wird die Beschichtung mechanisch bearbeitet und auf die endgültigen Abmessungen gebracht, ohne daß es dabei zu starken Vibrationen kommt. Die erreichte Oberflächenqualität ist erfindungsgemäß gut und läßt keine Unebenheiten des Grundmaterials erkennen. Die Abriebfestigkeitsversuche bringen ausgezeichnete Ergebnisse.

Patentansprüche

PATENTANSPRÜCHE

1 - Verfahren zum Aufschweißen einer Schutzschicht auf ein zu einer Turbine gehörendes Stahlteil, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß während der gesamten Schweißdauer das zu beschichtende Teil warm gehalten wird, daß vor dem Aufschweißen der eigentlichen Schutzschicht eine Pufferschicht aus einem Material aufgebracht wird, das austenitischer ist als das Material der Schutzschicht, und daß das beschichtete Teil nach der Beschichtung ohne Zwischenabkühlung einer Wärmebehandlung unterzogen wird.

2 - Verfahren gemäß Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Material der Schutzschicht ein Stahl mit einem Chromgehalt von mehr als 10% und das Material der Pufferschicht ein Stahl mit ebenfalls mehr als 10% Chromgehalt, jedoch zusätzlich stärkerem Nickelgehalt, als ihn der Beschichtungstahl aufweist, ist.

3 - Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das zu beschichtende Stahlteil auf eine Temperatur von 200 bis 250°C während des Aufbringens der Pufferschicht und auf 150 bis 200°C während des Aufbringens der Schutzschicht erwärmt wird.

4 - Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Wärmebehandlungsverfahren mindestens eine Erwärmung nach dem Aufbringen der Schutzschicht auf eine Temperatur von 600 bis 630°C mit nachfolgendem langsamen Abkühlen umfassen.

609822/0935

5 - Verfahren gemäß Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Wärmebehandlungsverfahren eine zweite Erwärmung auf eine Temperatur von 600 bis 630<sup>o</sup>C umfassen, wobei die Endtemperatur jedoch unter der der ersten Erwärmung bleibt.

6 - Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, das auf ein zu beschichtendes Stahlstück angewandt wird, dessen Stahl mehr als 0,20% Kohlenstoff enthält, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß vor dem Aufbringen der Pufferschicht eine Stahlschicht aufgebracht wird, deren Kohlenstoffgehalt unter 0,20% liegt.

7 - Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Zusammensetzung der Beschichtungsmaterialien und die Wärmebehandlungsverfahren so gewählt werden, daß eine Beschichtung erreicht wird, deren Vickers-Härte kleiner oder gleich 300 HV ist.

x

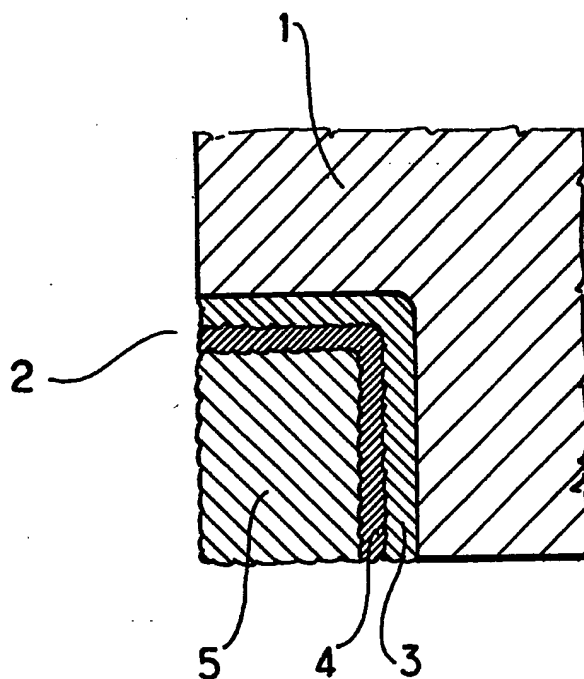
x

x



-7-

B23K 31-00 AF:19.11.1975 OT:26.05.1976



609822/0935